

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re patent application of

N. Saikusa, et al.

Serial No. Not assigned

Group Art Unit: not assigned

Filed: Concurrently

Examiner: not assigned

For: Network Connection System and Traffic Shaping Method for
Facilitating Shaping Traffic even in Network which Accommodates
Lines Based on Different Protocols

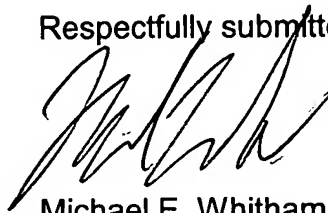
Commissioner of Patents
Box 1450
Alexandria, VA 22131-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application Number
2003-082679, dated 3/25/003 upon which application the claim for priority is based in
the above-identified patent application.

Respectfully submitted,



Michael E. Whitham
Registration No. 32,635

Date: March 19, 2004
Whitham, Curtis & Christofferson, PC
11491 Sunset Hills Road - #340
Reston, VA 201900
703/787-9400
Customer No. 30743

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月25日

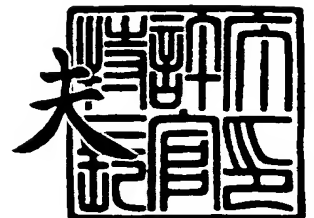
出願番号
Application Number: 特願2003-082679
[ST. 10/C]: [JP2003-082679]

出願人
Applicant(s): 日本電気株式会社

2004年 2月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3005564

【書類名】 特許願

【整理番号】 47302329

【提出日】 平成15年 3月25日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04L 12/423

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 三枝 直貴

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

【氏名】 蔵杉 俊康

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100088328

【弁理士】

【氏名又は名称】 金田 暢之

【電話番号】 03-3585-1882

【選任した代理人】

【識別番号】 100106297

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 克博

【選任した代理人】

【識別番号】 100106138

【弁理士】

【氏名又は名称】 石橋 政幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 089681

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710078

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク接続システムとトラフィックシェーピング方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記第 1 の通信ネットワークにおいて用いられている第 1 のプロトコルとは異なる第 2 のプロトコルが用いられた第 2 の通信ネットワークが介在する際に、前記第 1 の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記第 2 のプロトコルに基づくデータと前記第 1 のプロトコルに基づくデータ間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第 2 のプロトコルのレート情報を前記第 1 のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、出力される第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記第 1 の通信ネットワークからの第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートのシェーピング処理を行うスケジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の第 1 のプロトコルに基づくデータを前記第 2 のネットワークにおいて用いられている第 2 のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されている前記ユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記レート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの第 2 のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを、前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置と、を備えたネットワーク接続システム。

【請求項 2】 第 1 の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記第 1 の通信ネットワークにおいて用いられている第 1 のプロトコルとは異なる第 2 のプロトコルが用いられた第 2 の通信ネットワークが介在する際に、前記第 1 の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記通信ネットワークから入力された前記第 1 のプロトコルに基づくデータに

対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うクラス分け処理部と、前記第1のプロトコルのデータレートと前記第2のプロトコルにおけるデータレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第2のプロトコルのレート情報を前記第1のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートに基づいて、前記クラス分け処理部によりクラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行う重み付け係数算出部と、前記重み付け係数算出部により算出された重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力する重み付けスケジューラと、出力される前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータをスケジューリングして出力するスケジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の前記第1のプロトコルに基づくデータを前記第2のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されているユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記レート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの前記第2のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第1のプロトコルに基づくデータを、前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置と、を備えたネットワーク接続システム。

【請求項3】 第1の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記第1の通信ネットワークにおいて用いられている第1のプロトコルとは異なる第2のプロトコルが用いられた第2の通信ネットワークが介在する際に、前記第1の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記通信ネットワークから入力された前記第1のプロトコルに基づくデータに

対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うクラス分け処理部と、前記第 1 のプロトコルのデータレートと前記第 2 のプロトコルにおけるデータレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第 2 のプロトコルのレート情報を前記第 1 のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートに基づいて、前記クラス分け処理部によりクラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行う重み付け係数算出部と、前記重み付け係数算出部により算出された重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力する重み付けスケジューラと、出力される前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを出力する優先制御スケジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを前記第 2 のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されているユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記レート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの前記第 2 のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを、前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置と、を備えたネットワーク接続システム。

【請求項 4】 第 1 の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記

第1の通信ネットワークにおいて用いられている第1のプロトコルとは異なる第2のプロトコルが用いられた第2の通信ネットワークが介在する際に、前記第1の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記通信ネットワークから入力された前記第1のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うクラス分け処理部と、前記クラス分けされたクラスのうちの優先クラスの伝送レートを測定するレート測定部と、前記第2のプロトコルに基づくレートと前記第1のプロトコルに基づくレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第2のプロトコルのレート情報を前記第1のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートおよび前記レート測定部により測定された優先クラスの伝送レートに基づいて、前記クラス分け処理部によりクラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行う重み付け係数算出部と、前記重み付け係数算出部により算出された重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力する重み付けスケジューラと、出力される前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングでは前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを出力する優先制御スケジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の前記第1のプロトコルに基づくデータを前記第2のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されている前記ユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記第2のプロトコルのレート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの前記第2のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第1のプロトコルに基づくデータを、前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置と、を備えたネットワーク接続システム。

【請求項5】 第1の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記第1の通信ネットワークにおいて用いられている第1のプロトコルとは異なる第2のプロトコルが用いられた第2の通信ネットワークが介在する際に、前記第1の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記通信ネットワークから入力された前記第1のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うクラス分け処理部と、前記クラス分けされたクラスのうちの優先クラスの伝送レートを測定するレート測定部と、前記第2のプロトコルに基づくレートと前記第1のプロトコルに基づくレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第2のプロトコルのレート情報を前記第1のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、前記レート測定部により測定された優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートと前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートとの差が、前記クラス分け処理部によりクラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートよりも小さくなった場合、前記最低レート保証クラスの最低保証レートを保証することができるよう前記優先クラスの伝送レートに上限を設定してシェーピング処理を行う優先クラス上限設定部と、前記優先クラス上限設定部において上限が設定されていない場合には、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートおよび前記レート測定部により測定された優先クラスの伝送レートに基づいて、前記最低レート保

証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行い、前記優先クラス上限設定部において上限が設定された場合には、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートおよび前記優先クラス上限設定部により設定された上限レートに基づいて、前記最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行う重み付け係数算出部と、前記重み付け係数算出部により算出された重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力する重み付けスケジューラと、出力される前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングでは前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを出力する優先制御スケジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の前記第1のプロトコルに基づくデータを前記第2のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されている前記ユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記第2のプロトコルのレート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの前記第2のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第1のプロトコルに基づくデータを、電話回線を利用したDSL処理を行うことにより前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置と、を備えたネットワーク接続システム。

【請求項 6】 第 1 の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記第 1 の通信ネットワークにおいて用いられている第 1 のプロトコルとは異なる第 2 のプロトコルが用いられた第 2 の通信ネットワークが介在する際に、前記第 1 の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記通信ネットワークから入力された前記第 1 のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うクラス分け処理部と、前記第 2 のプロトコルに基づくレートと前記第 1 のプロトコルに基づくレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第 2 のプロトコルのレート情報を前記第 1 のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートおよび前記ユーザ端末からフィードバックされる情報を用いて得られた前記クラス分けされたクラスのうちの優先クラスの伝送レートに基づいて、前記クラス分け処理部によりクラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行う重み付け係数算出部と、前記重み付け係数算出部により算出された重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力する重み付けスケジューラと、出力される前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングでは前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを出力する優先制御スケ

ジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを前記第 2 のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されている前記ユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記第 2 のプロトコルのレート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの前記第 2 のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを、電話回線を利用した D S L 処理を行うことにより前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置と、を備えたネットワーク接続システム。

【請求項 7】 第 1 の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記第 1 の通信ネットワークにおいて用いられている第 1 のプロトコルとは異なる第 2 のプロトコルが用いられた第 2 の通信ネットワークが介在する際に、前記第 1 の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記通信ネットワークから入力された前記第 1 のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うクラス分け処理部と、前記第 2 のプロトコルに基づくレートと前記第 1 のプロトコルに基づくレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第 2 のプロトコルのレート情報を前記第 1 のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、前記ユーザ端末からフィードバックされる情報を用いて得られた前記クラス分けされたクラスのうちの優先クラスの伝送レートと前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートとの差が、前記クラス分け処理部によりクラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートよりも小さくなった場合、前記最低レート保証クラスの最低保証レートを保証することができるように前記優先クラスの伝送レートに上限を設定してシェーピング処理を行う優先クラス上限設定部と、前記優先クラス上限設定部において上限が設定されていない場合には、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートおよび前記優先クラスの伝送レートに基づいて、前記最低レート保証クラスの最低

保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行い、前記優先クラス上限設定部において上限が設定された場合には、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートおよび前記優先クラス上限設定部により設定された上限レートに基づいて、前記最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行う重み付け係数算出部と、前記重み付け係数算出部により算出された重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力する重み付けスケジューラと、出力される前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングでは前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを出力する優先制御スケジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを前記第 2 のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されている前記ユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記第 2 のプロトコルのレート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの前記第 2 のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを、電話回線を利用した DSL 処理を行うことにより前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置と、を備えたネットワーク接続システム。

【請求項 8】 前記カレントレート検出部は、一定時間間隔で定期的にレート情報を前記スケジューリング装置に対して出力する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載のネットワーク接続システム。

【請求項 9】 前記カレントレート検出部は、設定された前記第 2 のプロトコルに基づくレートが変更された場合にレート情報を前記スケジューリング装置に対して出力する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載のネットワーク接続システム。

【請求項 10】 前記カレントレート検出部は、ハンドシェイク時にユーザ端末との間で設定された伝送レートを、前記レート情報として前記スケジューリング装置に対して出力する請求項 1 から 7 のいずれか 1 項記載のネットワーク接続システム。

【請求項 11】 前記第 1 の通信ネットワークが IP 網であり、前記第 1 のプロトコルに基づくデータが IP パケットであり、前記第 2 のネットワークが ATM 網であり、前記第 2 のプロトコルに基づくデータが前記第 2 のプロトコルに基づくデータである請求項 1 から 10 のいずれか 1 項記載のネットワーク接続システム。

【請求項 12】 通信ネットワークと複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムにおいて、前記通信ネットワークからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートをシェーピング処理するためのトラフィックシェーピング方法であって、

前記通信ネットワークから入力された前記第 1 のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うステップと、

前記第 2 のプロトコルに基づくレートと前記第 1 のプロトコルに基づくレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第 2 のプロトコルのレート情報を前記第 1 のプロトコルに基づくレートに変換するステップと、

算出された前記レートに基づいて、前記クラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行うステップと、

算出された前記重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記ク

ラス分けされたクラスの中の重み付け割り当てクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力するステップと、

出力される前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートが算出された前記レート以下となるように、前記重み付け処理後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスの中のベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記重み付け処理後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付け処理後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、前記ベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを出力するステップとを有するトラフィックシェーピング方法。

【請求項 1 3】 通信ネットワークと複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムにおいて、前記通信ネットワークからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートをシェーピング処理するためのトラフィックシェーピング方法であって、

前記通信ネットワークから入力された前記第 1 のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うステップと、

前記第 2 のプロトコルに基づくレートと前記第 1 のプロトコルに基づくレート間のオーバヘッド量を補正することにより、入力された前記第 2 のプロトコルのレート情報を前記第 1 のプロトコルに基づくレートに変換するステップと、

算出された前記レートに基づいて、前記クラス分けされたクラスの中の最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行うステップと、

算出された前記重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスの中の重み付け割り当てクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力するステップと、

出力される前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートが算出された前記レート以下となるように、前記重み付け処理後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータをスケジューリングして出力するステップとを有するトラフィックシェーピング方法。

【請求項 14】 通信ネットワークと複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムにおいて、前記通信ネットワークからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートをシェーピング処理するためのトラフィックシェーピング方法であって、

前記通信ネットワークから入力された前記第 1 のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うステップと、

前記クラス分けされたクラスのうちの優先クラスの伝送レートを測定するステップと、

前記第 2 のプロトコルに基づくレートと前記第 1 のプロトコルに基づくレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第 2 のプロトコルのレート情報を前記第 1 のプロトコルに基づくレートに変換するステップと、

算出された前記レートおよび測定された前記優先クラスの伝送レートに基づいて、前記クラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行うステップと、

算出された前記重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力するステップと、

出力される前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートが算出された前記レート以下となるように、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記重み付け処理後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングでは前記重み付け処理後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付け処理後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを出力するステップとを有するトラフィックシェーピング方法。

【請求項 15】 通信ネットワークと複数のユーザ端末とを接続するための

ネットワーク接続システムにおいて、前記通信ネットワークからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートをシェーピング処理するためのトラフィックシェーピング方法であって、

前記通信ネットワークから入力された前記第 1 のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うステップと、

前記クラス分けされたクラスのうちの優先クラスの伝送レートを測定するステップと、

前記第 2 のプロトコルに基づくレートと前記第 1 のプロトコルに基づくレート間のオーバヘッド量を補正することにより、入力された前記第 2 のプロトコルのレート情報を前記第 1 のプロトコルに基づくレートに変換するステップと、

測定された前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートと算出された前記レートとの差が、前記クラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートよりも小さくなった場合、前記最低レート保証クラスの最低保証レートを保証することができるよう前記優先クラスの伝送レートに上限を設定してシェーピング処理を行うステップと、

前記優先クラスの上限レートが設定されていない場合には、算出された前記レートおよび測定された前記優先クラスの伝送レートに基づいて、前記最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行い、前記優先クラスの上限レートが設定された場合には、算出された前記レートおよび設定された前記上限レートに基づいて、前記最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行うステップと、

算出された前記重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力するステップと、

出力される前記第 1 のプロトコルに基づくデータの伝送レートが算出された前記レート以下となるように、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記重み付け処理後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記優先クラスの前記第 1 の

プロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングでは前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを出力するステップとを有するトラフィックシェーピング方法。

【請求項16】 通信ネットワークと複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムにおいて、前記通信ネットワークからの前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートをシェーピング処理するためのトラフィックシェーピング方法であって、

前記通信ネットワークから入力された前記第1のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うステップと、

前記第2のプロトコルに基づくレートと前記第1のプロトコルに基づくレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第2のプロトコルのレート情報を前記第1のプロトコルに基づくレートに変換するステップと、

算出された前記レートおよび前記ユーザ端末からフィードバックされる情報を用いて得られた前記クラス分けされたクラスのうちの優先クラスの伝送レートに基づいて、前記クラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行うステップと、

算出された前記重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力するステップと、

出力される前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートが算出された前記レート以下となるように、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記重み付け処理後の前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングでは前記重み付け処理後の

前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付け処理後の前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを出力するステップとを有するトラフィックシェーピング方法。

【請求項17】 通信ネットワークと複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムにおいて、前記通信ネットワークからの前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートをシェーピング処理するためのトラフィックシェーピング方法であって、

前記通信ネットワークから入力された前記第1のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うステップと、

前記第2のプロトコルに基づくレートと前記第1のプロトコルに基づくレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第2のプロトコルのレート情報を前記第1のプロトコルに基づくレートに変換するステップと、

前記ユーザ端末からフィードバックされる情報を用いて得られた前記クラス分けされたクラスのうちの優先クラスの伝送レートと算出された前記レートとの差が、前記クラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートよりも小さくなった場合、前記最低レート保証クラスの最低保証レートを保証することができるように前記優先クラスの伝送レートに上限を設定してシェーピング処理を行うステップと、

前記優先クラスの上限レートが設定されていない場合には、算出された前記レートおよび前記優先クラスの伝送レートに基づいて、前記最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行い、前記優先クラスの上限レートが設定された場合には、算出された前記レートおよび設定された前記優先クラスの上限レートに基づいて、前記最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行うステップと、

算出された前記重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力するステップと、

出力される前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートが算出された前

記レート以下となるように、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記重み付け処理後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記優先クラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングでは前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付け処理後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを出力するステップとを有するトラフィックシェーピング方法。

【請求項 1 8】 前記第 1 の通信ネットワークが I P 網であり、前記第 1 のプロトコルに基づくデータが I P パケットであり、前記第 2 のネットワークが A T M 網であり、前記第 2 のプロトコルに基づくデータが前記第 2 のプロトコルに基づくデータである請求項 1 2 から 1 7 のいずれか 1 項記載のトラフィックシェーピング方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、通信ネットワークと複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムに関し、特に、I P 網であるインターネット網からの I P パケットの伝送レートをシェーピング処理するためのトラフィックシェーピング方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、インターネットとの高速な接続を可能とする技術として、A D S L (Asymmetric Digital Subscriber Line：非対称デジタル加入者専用線) を代表とした各種 D S L 技術が普及しつつある。

【0 0 0 3】

このような D S L 技術も用いた従来のネットワーク接続システムの構成を図 5

に示す。

【0004】

この従来のシステムでは、パソコン等のユーザ端末5が電話局106を介してIP網であるインターネット網7に接続されている。そして、電話局106内には、IP (Internet Protocol) / ATM (Asynchronous Transfer Mode) 変換器3と、DSL多重装置101が設けられており、このIP / ATM変換器3とDSL多重装置101とはATM網2により接続されている。図5では、DSL多重装置1には1つのユーザ端末5しか接続されていないが、実際は多数のユーザ端末がそれぞれ電話回線を介して接続されている。

【0005】

IP / ATM変換器3は、インターネット網7からのIPパケットをATMセルに変換する処理を行うプロトコル変換器としての動作を行っている。

【0006】

DSL多重装置101は、多数のユーザ端末5との間の多重／分離処理、終端処理等を行うことにより電話回線を利用したDSL処理を行っている。

【0007】

このようなネットワーク接続システムによれば、ユーザ端末5まで特別な回線を設けることなく、電話回線を利用してユーザ端末5とインターネット網7との間で高速なデータ通信が可能となる。

【0008】

また、DSL技術では、DSL回線の設定を行うハンドシェイクの際に使用される帯域幅が設定される。そのため、DSL多重装置101では、多重化された後のATMセルの伝送速度が設定されたDSLの帯域を越えることがないように、送信するセルのシェーピングが行われている。このシェーピングとは、設定されている帯域幅に応じて、セルの伝送速度を調整する機能であり、例えばトークンバッファを用いることにより実現される。

【0009】

従来のシステムでは、DSL多重装置101は、ハンドシェイクの際に設定された帯域幅（伝送レート）でユーザ端末5に対して送信するATMセルの伝送レ

ートのシェーピングを行っていた。しかし、電話回線の回線状況が外部雑音の影響等により変動するため、使用する帯域幅を回線の接続中に変更する技術が提案されるようになってきた。

【0010】

このように回線の接続中に設定された帯域幅が変更された場合でも、レートの変化に対応してシェーピングを行うレートを変化させる技術が開示されている（例えば、特許文献1参照。）。

【0011】

上述した従来のネットワーク接続システムでは、インターネット網7からのIPパケットはIP/A TM変換器3によりA TMセルに変換された後にA TM網2、DSL多重装置101を介してユーザ端末5に送信されていた。しかし、インターネット網7からのIPパケットをA TMセルに変換することなく、IPパケットのままユーザ端末5に送信する。

【0012】

図5に示した従来のネットワーク接続システムでは、インターネット網7を介して電話局106に伝送されてくるIPパケットを、IP/A TM変換器3においてA TMセルに変換してからユーザ端末5まで転送するセルベースのDSL技術であった。しかし、近年インターネット網7からのIPパケットをA TMセルに変換することなくユーザ端末5まで転送するパケットベースのDSL技術が提案されている。しかし、DSL多重装置101では、約1000～2000回線という多数のユーザ端末5を収容しなければならないため、セルベースのDSLとパケットベースのDSLが混在することとなる。

【0013】

このような従来の他のネットワーク接続システムを図6に示す。この図6に示したシステムでは、電話局206内には、DSL多重装置201が設けられている。このDSL多重装置201はインターネット網7からのIPパケットを直接ユーザ端末に送信することができるようになっている。しかし、このようにセルベースのDSLとパケットベースのDSLを混在して収容する場合、従来と同様の方法では、ユーザ端末5へ送信するデータの伝送レートを設定されたDSLの

レート内に収まるように制御するには煩雑な処理が必要となる。その理由を以下に説明する。

【 0 0 1 4 】

図 7 に示すように、I P パケットを A T M セルに変換する際には、各 A T M セルにはヘッダが設けられる。そのため、I P パケットと A T M セルとでは同じデータを伝送しようとしても伝送速度が異なることになる。そのため、A T M セルと I P パケットを同じ基準によりシェーピング制御することはできず、それぞれ異なる基準を用いてシェーピング制御を行う必要が発生する。

【 0 0 1 5 】

さらに、近年では、インターネット網を介したサービスとして、I P 電話、動画鑑賞等の様々なサービスが提案されて利用されるようになってきている。しかし、これらの各種サービスを同じ通信品質で提供したのでは問題が発生する。W e b ページの鑑賞や E メール等のサービスについては、多少の遅延等は問題とならないが、I P 電話や動画鑑賞中にデータの伝送が中断してはサービスとして成立しなくなる。そのため、提供するサービスの内容に基づいて通信品質を換える必要がある。

【 0 0 1 6 】

そのため、従来は、一定の通信品質を確保したい I P 電話や動画鑑賞等のサービスには、一定のセルレートを割り当てる固定ビットレート（C B R : Constant Bit Rate）サービスを適用し、W e b ページの検索等の伝送速度を保証する必要の無いサービスには、可変ビットレート（V B R : Variable Bit Rate）サービスを割り当てる等の方法が用いられていた。

【 0 0 1 7 】

しかし、今後も様々な種類のサービスがインターネットを介して行われることが考えられる。そのため、単に優先して提供されるサービス、優先されないベストエフォートのサービスだけでなく、最低レート保証が行われるサービス等の様々な保証クラスのサービスが同一回線を介して提供されるものと思われる。

【 0 0 1 8 】

しかし、上述した従来のシステムでは、D S L 多重化装置 2 0 1 において、A

TMセルとIPパケットという同じ基準により制御を行うことができない2種類のプロトコルに基づくデータの処理を行いつつ、特定のサービスの最低レート保証を実現しようとするとは複雑な処理が必要となり、様々な品質保証クラスを設定したQoS (Quality of Service) 制御を容易に実現することは困難である。

【0019】

さらに、従来のネットワーク接続システムでは、ユーザ端末5の数が多数になると複数のDSL多重装置201を設けて回線を収容することになるが、複数設けられた各DSL多重装置201においてトラフィックのシェーピング処理を行う必要があるため、管理コスト、開発コストが増大してコストの削減を図ることができないという問題も発生する。

【0020】

【特許文献1】

特開平10-84346号公報

【0021】

【発明が解決しようとする課題】

上述した従来のネットワーク接続システムでは、下記のような問題点があった。

(1) セルベースのDSLとパケットベースのDSLを混在して収容する際に、設定された前記第2のプロトコルに基づくレートに応じてシェーピング処理を行うとすると煩雑な基準が必要となる。

(2) セルベースのDSLとパケットベースのDSLを混在して収容しつつ、様々な品質保証クラスのサービスを多重化して送出する際に、多重化後のレートが設定されたDSLレートを越えないようにするとともに、最低レート保証クラスのサービスを実現することが困難である。

【0022】

本発明の目的は、セルベースのDSLとパケットベースのDSLを混在して収容する際に、設定されたDSLレートに応じたシェーピング処理を容易に行うことができるネットワーク接続システムを提供することである。

【0023】

また、本発明の他の目的は、セルベースのDSLとパケットベースのDSLを混在して収容しつつ、様々な品質保証クラスのサービスを多重化して送出する際に、多重化後のレートが設定されたDSLレートを越えないようにするとともに、最低レート保証クラスのサービスを実現することができるネットワーク接続システムを提供することである。

【0024】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明のネットワーク接続システムは、第1の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記第1の通信ネットワークにおいて用いられている第1のプロトコルとは異なる第2のプロトコルが用いられた第2の通信ネットワークが介在する際に、前記第1の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記第2のプロトコルに基づくデータと前記第1のプロトコルに基づくデータ間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第2のプロトコルのレート情報を前記第1のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、出力される第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記第1の通信ネットワークからの第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートのシェーピング処理を行うスケジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の第1のプロトコルに基づくデータを前記第2のネットワークにおいて用いられている第2のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されている前記ユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記レート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの第2のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第1のプロトコルに基づくデータを、前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置とを備えている。

【0025】

本発明によれば、カレントレート検出部により通知された現在のユーザ端末の

受信レートを、スケジューリング装置のオーバーヘッド量補正部により第2のプロトコルに基づくレートに変換し、このレートによりプロトコル変換器において第2のプロトコルに基づくデータに変換する前の第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートのシェーピング処理を行うようにしているので、第2のプロトコルベースの回線および第1のプロトコルベースの回線を混在して収容する際でも、設定された受信レートに応じたシェーピング処理を容易に行うことができる。

【0026】

また、本発明の他のネットワーク接続システムは、第1の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記第1の通信ネットワークにおいて用いられている第1のプロトコルとは異なる第2のプロトコルが用いられた第2の通信ネットワークが介在する際に、前記第1の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記通信ネットワークから入力された前記第1のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うクラス分け処理部と、前記第1のプロトコルのデータレートと前記第2のプロトコルにおけるデータレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第2のプロトコルのレート情報を前記第1のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートに基づいて、前記クラス分け処理部によりクラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行う重み付け係数算出部と、前記重み付け係数算出部により算出された重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力する重み付けスケジューラと、出力される前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先し

てスケジューリングし、前記重み付けスケジューラからの前記第 1 のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第 1 のプロトコルに基づくデータを出力する優先制御スケジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを前記第 2 のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されているユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記レート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの前記第 2 のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第 1 のプロトコルに基づくデータを、前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置とを備えている。

【0027】

本発明によれば、DSL カレントレート検出部により通知された現在の DSL レートを、パケットスケジューリング装置のオーバーヘッド量補正部によりパケットレートに変換し、このパケットレートにより IP / ATM 変換器において ATM セルに変換する前の IP パケットの伝送レートのシェーピング処理を行うようにしているので、セルベースの DSL およびパケットベースの DSL を混在して収容する際でも、設定された DSL レートに応じたシェーピング処理を容易に行うことができる。さらに、本発明によれば、オーバーヘッド量補正部により算出されたパケットレートに基づいて、最低レート保証クラスの重み付け係数を算出するようにしているので、多重化後の伝送レートが設定された DSL レートを越えないような処理を行いつつ、最低レート保証クラスのサービスを容易に実現することができる。

【0028】

また、本発明の他のネットワーク接続システムは、第 1 の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記第 1 の通信ネットワークにおいて用いられている第 1 のプロトコルとは異なる第 2 のプロトコルが用いられた第 2 の通信ネットワークが介在する際に、前記第 1 の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末と

を接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記通信ネットワークから入力された前記第1のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うクラス分け処理部と、前記クラス分けされたクラスのうちの優先クラスの伝送レートを測定するレート測定部と、前記第2のプロトコルに基づくレートと前記第1のプロトコルに基づくレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第2のプロトコルのレート情報を前記第1のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートおよび前記レート測定部により測定された優先クラスの伝送レートに基づいて、前記クラス分け処理部によりクラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行う重み付け係数算出部と、前記重み付け係数算出部により算出された重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力する重み付けスケジューラと、出力される前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングでは前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを出力する優先制御スケジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の前記第1のプロトコルに基づくデータを前記第2のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されている前記ユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記第2のプロトコルのレート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの前記第2のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第1のプロトコルに基づくデータを、前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置とを備えている。

【0029】

本発明によれば、最優先で処理する必要のある優先クラスが導入された場合でも、この優先クラスの伝送レートを考慮して最低レート保証クラスの重み付け係数の算出を行っているので、優先クラスを最優先で処理しつつ最低レート保証クラスの最低レートを保証することが可能となる。

【0030】

また、本発明の他のネットワーク接続システムは、第1の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、前記第1の通信ネットワークにおいて用いられている第1のプロトコルとは異なる第2のプロトコルが用いられた第2の通信ネットワークが介在する際に、前記第1の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムであって、

前記通信ネットワークから入力された前記第1のプロトコルに基づくデータに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行うクラス分け処理部と、前記クラス分けされたクラスのうちの優先クラスの伝送レートを測定するレート測定部と、前記第2のプロトコルに基づくレートと前記第1のプロトコルに基づくレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、入力された前記第2のプロトコルのレート情報を前記第1のプロトコルに基づくレートに変換するオーバーヘッド量補正部と、前記レート測定部により測定された優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートと前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートとの差が、前記クラス分け処理部によりクラス分けされたクラスのうちの最低レート保証クラスの最低保証レートよりも小さくなった場合、前記最低レート保証クラスの最低保証レートを保証することができるよう前記優先クラスの伝送レートに上限を設定してシェーピング処理を行う優先クラス上限設定部と、前記優先クラス上限設定部において上限が設定されていない場合

には、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートおよび前記レート測定部により測定された優先クラスの伝送レートに基づいて、前記最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行い、前記優先クラス上限設定部において上限が設定された場合には、前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レートおよび前記優先クラス上限設定部により設定された上限レートに基づいて、前記最低レート保証クラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行う重み付け係数算出部と、前記重み付け係数算出部により算出された重み付け係数に基づいて、前記最低レート保証クラスと前記クラス分けされたクラスのうちの重み付け割り当てクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータのスケジューリングを行って出力する重み付けスケジューラと、出力される前記第1のプロトコルに基づくデータの伝送レートが前記オーバーヘッド量補正部により算出された前記レート以下となるように、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータと、前記クラス分けされたクラスのうちのベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータをスケジューリングするとともに、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記優先クラスの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングでは前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータを優先してスケジューリングし、前記重み付けスケジューラからの前記第1のプロトコルに基づくデータが無いタイミングで、ベストエフォートクラスの前記第1のプロトコルに基づくデータを出力する優先制御スケジューラとを有するスケジューリング装置と、

前記スケジューリング装置によりシェーピング処理が行われた後の前記第1のプロトコルに基づくデータを前記第2のプロトコルに基づくデータに変換するプロトコル変換器と、

現在設定されている前記ユーザ端末の受信レートを前記スケジューリング装置に前記第2のプロトコルのレート情報として出力するカレントレート検出部を有し、前記プロトコル変換器からの前記第2のプロトコルに基づくデータまたは前記スケジューリング装置によりシェーピングされた後の前記第1のプロトコルに

基づくデータを、電話回線を利用したDSL処理を行うことにより前記各ユーザ端末に対して送信する多重装置とを備えている。

【0031】

本発明によれば、優先クラスに対して上限を設けることにはなるが、優先クラスを導入した場合であっても確実に最低レート保証クラスの最低レートの保証を実現することができる。

【0032】

また、本発明では、レート測定部を設けずに、優先クラス上限設定部および重み付け係数算出部は、ユーザ端末からフィードバックされる情報を用いて優先クラスの伝送レートを知るようにしてもよい。

【0033】

さらに、本発明では、前記カレントレート検出部は、一定時間間隔で定期的に前記第2のプロトコルのレート情報を前記スケジューリング装置に対して出力するしてもよいし、設定されたユーザ端末の受信レートが変更された場合に前記第2のプロトコルのレート情報を前記スケジューリング装置に対して出力するようにしてもよい。また、前記カレントレート検出部は、ハンドシェイク時にユーザ端末との間で設定されたユーザ端末の受信レートを、前記レート情報として前記スケジューリング装置に対して出力するようにしてもよい。

【0034】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0035】

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施形態のネットワーク接続システムの構成を示すブロック図である。図1において、図6中の構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略するものとする。

【0036】

本実施形態のネットワーク接続システムでは、ユーザ端末5は電話局6を介してインターネット網7に接続されている。本実施形態における電話局6では、イ

インターネット網 7 と IP / ATM 変換器 3 との間に、パケットスケジューリング装置 4 が設けられ、図 6 における DSL 多重装置 201 が DSL 多重装置 1 に置き換えられている。

【0037】

DSL 多重装置 1 には、図 6 に示した従来のネットワーク接続システムにおける DSL 多重装置 201 に対して、DSL カレントレート検出部 20 が設けられている点が異なっている。

【0038】

DSL カレントレート検出部 20 は、DSL 多重装置 1 とユーザ端末 5 との間で設定された現在の DSL のレート、つまりユーザ端末 5 の受信レートを DSL レート情報 10 として出力する。

【0039】

ここで、DSL カレントレート検出部 20 は、一定時間間隔で定期的に DSL レート情報 10 を出力するようにしてもよいし、設定された DSL レートが変更された場合に DSL レート情報 10 を出力するようにしてもよい。また、DSL カレントレート検出部 20 は、ハンドシェイク時にユーザ端末 5 との間で設定された DSL レートを、DSL レート情報 10 としてパケットスケジューリング装置 4 に対して出力するようにしてもよい。

【0040】

次に、図 1 中のパケットスケジューリング装置 4 の構成を図 2 に示す。ここでは、品質保証クラスとしクラス 1～3 が設定されているものとして説明する。クラス 1 は、最低レートが保証された品質保証クラスであり、伝送レートが最低保証レート V 以下とならないような保証がされている。また、クラス 2 は、品質保証は行われなくてもベストエフォートクラスよりは高い品質保証を行う重み付け割当クラスであり、クラス 3 は、品質保証が行われなくてもベストエフォートクラスである。

【0041】

パケットスケジューリング装置 4 は、図 2 に示すように、オーバヘッド量補正部 11 と、優先制御スケジューラ 12 と、重み付けスケジューラ 13 と、クラス

分け処理部 14 とから構成されている。

【0042】

クラス分け処理部 14 は、インターネット網 7 から入力された IP パケットに対して、設定された品質保証クラスに基づいたクラス分けを行っている。

【0043】

オーバーヘッド量補正部 11 は、DSL レートとパケットレート間のオーバーヘッド量を補正することにより、DSL 多重装置 1 内のカレントレート検出部 20 からの DSL レート情報 10 をパケットレートに変換している。ここでは、DSL レート情報 10 により伝達された DSL レートのオーバーヘッド量を補正した後のパケットレートが C (bps) であるものとして説明する。

【0044】

重み付け係数算出部 15 は、オーバーヘッド量補正部 11 により算出されたパケットレート C に基づいて、最低レート保証クラスのクラス 1 の最低保証レート V (bps) が保証されるような重み付け係数 $W1$ 、 $W2$ の算出を行う。

【0045】

例えば、最低レート保証を行うクラス 1 と、最低レート保証を行わず重み付け割り当てのみを行うクラス 2 のトラフィックの合計がパケットレート C を越えている場合、重み付け係数算出部 15 は、クラス 1 の重み付け係数 $W1$ および最低レート保証を行わないクラス 2 の重み付け係数 $W2$ を下記の式により算出する。

【0046】

$$W1 = V / C, W2 = 1 - W1$$

また、クラス 1 には $V1$ 、クラス 2 には $V2$ の最低レート保証を行い、クラス 1 とクラス 2 のトラフィックの合計がパケットレート C を越えることが無いような場合には、重み付け係数算出部 15 は、下記の式に示すように、クラス 1、2 のそれぞれの重み付けを最低保証レート $V1$ 、 $V2$ に比例して配分するようにしてもよい。

【0047】

$$W1 = V1 / (V1 + V2), W2 = V2 / (V1 + V2)$$

さらに、クラス 1 とクラス 2 のトラフィックの合計がパケットレート C を越え

ることが無く、クラス 1 には V1、クラス V2 には V2 の最低レート保証を行うが余剰帯域はクラス 1 に優先的に割り当てるとな場合には、重み付け係数算出部 15 は、クラス 1 の重み付け係数 W1 およびクラス 2 の重み付け係数 W2 を下記の式のようにして算出するようにしてもよい。

【0048】

$$W2 = V / C, W1 = 1 - W2$$

上記では、重み付け係数 W1、W2 の算出方法の具体例を幾つか示したが、本発明はこの重み付け係数の算出方法に限定されるものではない。重み付け係数算出部 15 が、オーバーヘッド量補正部 11 により算出されたパケットレート C に基づいて、最低レート保証を行うクラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行うものであれば、本発明は、どのような算出方法を用いる場合でも適用することができるものである。

【0049】

重み付けスケジューラ 13 は、重み付け係数算出部 15 により算出された重み付け係数 W1、W2 に基づいて、クラス 1 とクラス 2 の IP パケットのスケジューリングを行って優先制御スケジューラ 12 に出力する。

【0050】

重み付けを行う具体的な方法としては、ラウンドロビン (round robin) による重み付け方法等を用いることができる。

【0051】

優先制御スケジューラ 12 は、出力される IP パケットの伝送レートが、オーバーヘッド量補正部 11 により算出されたパケットレート C 以下となるように、重み付けスケジューラ 13 からの IP パケットとベストエフォートクラスであるクラス 3 の IP パケットをスケジューリングする処理を行っている。また、優先制御スケジューラ 12 は、重み付けスケジューラ 13 からの IP パケットを優先してスケジューリングし、重み付けスケジューラ 13 からの IP パケットが無いタイミングで、ベストエフォートクラスであるクラス 3 の IP パケットを出力するような処理を行っている。

【0052】

優先制御スケジューラ 12 は、例えばトークンバッファを用い、オーバーヘッド量補正部 11 により算出されたパケットレート C でトークンを用意し、出力されるレートを制御することにより実現することができる。

【0053】

次に、本実施形態のネットワーク接続システムにおける動作を図面を参照して詳細に説明する。

【0054】

尚、以下の説明においては、最低レート保証クラスであるクラス 1 の最低保証レート V が 5 M (bps) として設定されているものとして説明する。

【0055】

先ず、DSL 多重装置 1 において、DSL カレントレート検出部 20 により現在設定されている DSL のレートが DSL レート情報 10 としてパケットスケジューリング装置 4 に送信される。ここでは、DSL の現在のレートが 8 M (bps) であるものとする。

【0056】

DSL 多重装置 1 からの DSL レート情報 10 を受信したパケットスケジューリング装置 4 では、オーバーヘッド量補正部 11 において検出された DSL レートをパケットレートに変換する。ここでは、現在の DSL レートが 8 M (bps) であるため、オーバーヘッド量を補正したパケットレート C が 7 M (bps) であると算出されたものとする。

【0057】

そして、重み付け係数算出部 15 では、クラス 1 の最低保証レート V が 5 M (bps) であるため、クラス 1 の重み付け係数 W1 を $W1 = 5 / 7$ として算出する。さらに、クラス 2 の重み付け係数 W2 を $W2 = 1 - 5 / 7 = 2 / 7$ として算出する。

【0058】

そして、重み付けスケジューラ 13 では、重み付け係数算出部 15 により算出された重み付け係数 W1 ($= 5 / 7$)、W2 ($= 2 / 7$) に基づいてクラス 1 の IP パケットとクラス 2 の IP パケットのスケジューリングを行い優先制御スケジ

ューラ 12 に出力する。優先制御スケジューラ 12 では、オーバーヘッド量補正部 11 により算出されたパケットレート $C (= 7 \text{ M (bps)})$ により、重み付けスケジューラ 13 からの IP パケットをシェーピングして出力する。

【0059】

上記で説明したように、本実施形態のネットワーク接続システムでは、DSL カレントレート検出部 20 により通知された現在の DSL レートを、パケットスケジューリング装置 4 のオーバーヘッド量補正部 11 によりパケットレート C に変換し、このパケットレート C により IP/A TM 変換器 3 において A TM セルに変換する前の IP パケットの伝送レートのシェーピング処理を行うようにしているので、セルベースの DSL およびパケットベースの DSL を混在して収容する場合でも、設定された DSL レートに応じたシェーピング処理を容易に行うことができる。

【0060】

また、本実施形態のネットワーク接続システムによれば、オーバーヘッド量補正部 11 により算出されたパケットレート C に基づいて、最低レートを保証しようとするクラス 1 の重み付け係数を算出するようにしているので、多重化後の伝送レートが設定された DSL レートを越えないような処理を行いつつ、最低レート保証クラスのサービスを容易に実現することができる。

【0061】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態のネットワーク接続システムについて説明する。

【0062】

本実施形態のネットワーク接続システムは、図 1 に示した第 1 の実施形態のネットワーク接続システムにおいて、パケットスケジューリング装置 4 を図 3 に示すパケットスケジューリング装置 34 に置き換えた構成となっている。

【0063】

本発明の第 2 の実施形態のネットワーク接続システムにおけるパケットスケジューリング装置 34 の構成を図 3 のブロック図を参照して説明する。図 3 におい

て、図 2 中の構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略するものとする。

【0064】

本実施形態では、品質保証クラスとして、第 1 の実施形態において説明したクラス 1、2、3 に加えて、最優先で処理を行う優先クラスであるクラス 0 を設けたものである。

【0065】

本実施形態におけるパケットスケジューリング装置 34 は、図 2 に示したパケットスケジューリング装置 4 に対して、優先制御スケジューラ 12 を優先制御スケジューラ 32 に置き換え、重み付け係数算出部 15 を重み付け係数算出部 35 に置き換え、レート測定部 36 を新たに設けた構成となっている。

【0066】

レート測定部 36 は、優先クラスであるクラス 0 の伝送レート r (bps) を測定して重み付け係数算出部 35 に出力している。伝送レートを測定する具体的な手段については一般的な方法を用いることができるため、ここでは詳細な説明については省略する。

【0067】

重み付け係数算出部 35 は、レート測定部 36 により測定されたクラス 0 の伝送レート r を格納し、オーバーヘッド量補正部 11 により算出されたパケットレート C と、格納されたクラス 0 の伝送レート r に基づいて、最低レート保証クラスのクラス 1 の最低保証レート V (bps) が保証されるような重み付け係数 $W1$ 、 $W2$ の算出を行う。

【0068】

具体的には、重み付け係数算出部 35 は、例えば下記の式により最低レート保証を行うクラス 1 の重み付け係数 $W1$ を算出する。

【0069】

$$W1 = V / (C - r)$$

そして、重み付け係数算出部 35 は、上述した第 1 の実施形態と同様に、最低レート保証を行わないクラス 2 の重み付け係数 $W2$ については下記の式により算

出する。

【0070】

$$W2 = 1 - W1$$

また、クラス1にはV1、クラス2にはV2の最低レート保証を行い、クラス1とクラス2のトラフィックの合計がパケットレートCからクラス0の伝送レートrを差し引いたレートC-rを越えることが無いような場合には、重み付け係数算出部35は、下記の式に示すように、クラス1、2のそれぞれの重み付けを最低保証レートV1、V2に比例して配分するようにしてもよい。

【0071】

$$W1 = V1 / (V1 + V2) \text{、} W2 = V2 / (V1 + V2)$$

さらに、クラス1とクラス2のトラフィックの合計がレートC-rを越えることが無く、クラス1にはV1、クラス2にはV2の最低レート保証を行うが余剰帯域はクラス1に優先的に割り当てるとような場合には、重み付け係数算出部35は、クラス1の重み付け係数W1およびクラス2の重み付け係数W2を下記の式のようにして算出するようにしてもよい。

【0072】

$$W2 = (V - r) / C \text{、} W1 = 1 - W2$$

上記では、重み付け係数W1、W2の算出方法の具体例を幾つか示したが、本発明はこの重み付け係数の算出方法に限定されるものではない。重み付け係数算出部35が、オーバーヘッド量補正部11により算出されたパケットレートCおよびレート測定部36により測定されたクラス0の伝送レートrに基づいて、最低レート保証を行うクラスの最低保証レートが保証されるような重み付け係数の算出を行うものであれば、本発明は、どのような算出方法を用いる場合でも適用することができるものである。

【0073】

優先制御スケジューラ32は、優先クラスであるクラス0のIPパケットを最優先で処理し、クラス0のIPパケットが無い空き帯域において、第1の実施形態における優先制御スケジューラ12と同様な処理により重み付けスケジューラ13からのIPパケットとクラス3のIPパケットのスケジューリングを行う。

【0074】

具体的には、優先制御スケジューラ32は、クラス0のIPパケットを優先してスケジューリングし、クラス0のIPパケットが無い空き帯域では、重み付けスケジューラ13からのIPパケットを優先してスケジューリングし、重み付けスケジューラ13からのIPパケットが無いタイミングで、ベストエフォートクラスであるクラス3のIPパケットを出力するような処理を行っている。

【0075】

さらに、優先制御スケジューラ32は、出力されるIPパケットの伝送レートが、オーバーヘッド量補正部11により算出されたパケットレートC以下となるように、優先クラスのIPパケットと、重み付けスケジューラ13からのIPパケットと、ベストエフォートクラスであるクラス3のIPパケットをスケジューリングする処理を行っている。

【0076】

本実施形態のネットワーク接続システムによれば、最優先で処理する必要のある優先クラスが導入された場合でも、この優先クラスであるクラス0の伝送レートを考慮して最低レート保証クラスであるクラス1の重み付け係数W1の算出を行っているので、クラス0を最優先で処理しつつクラス1の最低レートを保証することが可能となる。

【0077】

本実施形態では、優先クラスであるクラス0の伝送レート r を一定の値として処理を行うようにしてもよいし、一定の時間間隔で更新するようにしてもよい。一定の時間間隔でクラス0の伝送レート r を更新する場合には、当然のことながら重み付け係数算出部35は、更新された伝送レート r を用いて重み付け係数W1、W2の算出を行う。

【0078】

また、本実施形態では、レート測定部36を設けてクラス0の伝送レートを測定する場合を用いて説明したが、ユーザ端末5からフィードバックされる情報を用いてクラス0の伝送レート r を重み付け係数算出部35に対して設定するようにしてもよい。

【0079】**(第3の実施形態)**

次に、本発明の第3の実施形態のネットワーク接続システムについて説明する。

【0080】

本実施形態のネットワーク接続システムは、図1に示した第1の実施形態のネットワーク接続システムにおいて、パケットスケジューリング装置4を図4に示すパケットスケジューリング装置44に置き換えた構成となっている。

【0081】

本発明の第3の実施形態のネットワーク接続システムにおけるパケットスケジューリング装置44の構成を図4のブロック図を参照して説明する。図4において、図3中の構成要素と同一の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略するものとする。

【0082】

上記第2の実施形態では、優先クラスであるクラス0のIPパケットは上限を設けることなく最優先で処理を行っていた。そのため、クラス0のIPパケットの伝送レート r が大きくなりオーバーヘッド量補正部11により算出されたパケットレート C との差が、クラス1の最低保証レート V よりも小さくなった場合、クラス1の最低保証レート V を確保できなくなる。本実施形態のネットワーク接続システムは、このような場合には、優先クラスに対して上限を設けることによりクラス1の最低レートを保証しようとするものである。

【0083】

本実施形態におけるパケットスケジューリング装置34は、図2に示したパケットスケジューリング装置4に対して、優先クラス上限設定部46を新たに設け、重み付け係数算出部35を重み付け係数算出部45に置き換えた構成となっている。

【0084】

優先クラス上限設定部46は、クラス0のIPパケットの伝送レート r が大きくなりオーバーヘッド量補正部11により算出されたパケットレート C との差が、

クラス 1 の最低保証レート V よりも小さくなった場合、つまり $C - r < V$ となった場合、優先クラスであるクラス 0 の伝送レートを下記の式により算出される上限レート p (bps) により制限するシェーピング処理を行う。

【0085】

$$p = C - V$$

また、優先クラス上限設定部 46 は、クラス 0 の上限レート p を設定した場合には、上限レート p の値を重み付け係数算出部 45 に通知する。

【0086】

そして、本実施形態における重み付け係数算出部 45 は、優先クラス上限設定部 46 から優先クラスであるクラス 0 の上限レート p を設定した旨の通知を受け取ると、下記の式により最低レート保証を行うクラス 1 の重み付け係数 $W1$ を算出する。

【0087】

$$W1 = V / (C - p)$$

そして、重み付け係数算出部 45 は、上述した第 1 および第 2 の実施形態と同様に、最低レート保証を行わないクラス 2 の重み付け係数 $W2$ については下記の式により算出する。

【0088】

$$W2 = 1 - W1$$

また、クラス 1 には $V1$ 、クラス 2 には $V2$ の最低レート保証を行いような場合には、優先クラス上限設定部 46 は、クラス 0 の IP パケットの伝送レート r とオーバーヘッド量補正部 11 により算出されたパケットレート C との差が、クラス 1、2 の最低保証レートの合計 $V1 + V2$ よりも小さくなった場合、つまり $C - r < V1 + V2$ となった場合、優先クラスであるクラス 0 の伝送レートを下記の式により算出される上限レート p (bps) により制限するシェーピング処理を行う。

【0089】

$$p = C - (V1 + V2)$$

この場合には、重み付け係数算出部 45 は、下記の式に示すように、クラス 1

、2のそれぞれの重み付けを最低保証レート $V1$ 、 $V2$ に比例して配分する。

【0090】

$$W1 = V1 / (V1 + V2) \text{、} W2 = V2 / (V1 + V2)$$

本実施形態における重み付け係数算出部 45 は、優先クラス上限設定部 46 からクラス 0 の上限レート p を設定した旨の通知を受け取った場合以外は、第 2 の実施形態における重み付け係数算出部 35 と同様の動作を行う。

【0091】

本実施形態によれば、優先クラスであるクラス 0 に対して上限を設けることにはなるが、優先クラスを導入した場合であっても確実にクラス 1 の最低レートの保証を実現することができる。

【0092】

尚、本実施形態では、優先クラス上限設定部 46 は、 $p = C - V$ により算出される上限レート p により優先クラスであるクラス 0 の伝送レートのシェーピングを行うものとして説明したが、本発明はこのような場合には限定されない。優先クラス上限設定部 46 は、クラス 1 の最低レート V を保証することができるように優先クラスであるクラス 0 の伝送レートに上限を設定するようにすればどのような上限レート p によりシェーピングを行うようにしてもよい。

【0093】

例えば、優先クラス上限設定部 46 は、 $C - r < V$ となった場合に、 $C - p > V$ となるように p を段階的に下げることにより上限レート p を決定するようにしてもよい。そして、逆に、オーバーヘッド量補正部 11 により算出されたパケットレート C が大きくなり、 $2V < C - p$ となった場合には、 $V < C - 2p$ となることを確認して、 p の値を 2 倍とするようにしてもよい。

【0094】

上記第 1 から第 3 の実施形態では、優先クラスおよびベストエフォートクラスがそれぞれ 1 つずつ、重み付けを行う品質保証クラスが 2 つの場合を用いて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、重み付けを行う品質保証クラスの数、優先クラスの数、ベストエフォートクラスの数等を様々に組み合わせた場合でも同様に本発明を適用することができるものである。

【0095】

また、図には示されていないが、第1から第3の実施形態のパケットスケジューリング装置4、34、44は、上記で説明したパケットスケジューリング方法を実行するためのプログラムを記録した記録媒体を備えている。この記録媒体は磁気ディスク、半導体メモリまたはその他の記録媒体であってもよい。このプログラムは、記録媒体からパケットスケジューリング装置4、34、44に読み込まれ、パケットスケジューリング装置4、34、44の動作を制御する。具体的には、パケットスケジューリング装置4、34、44内のCPUがこのプログラムの制御によりパケットスケジューリング装置4、34、44のハードウェア資源に特定の処理を行うように指示することにより上記の処理が実現される。

【0096】

また、上記第1から第3の実施形態では、インターネット網7と複数のユーザ端末5との間に、インターネット網7において用いられているプロトコルとは異なるプロトコルが用いられているATM網2が介在する際に、インターネット網7と複数の端末5を接続するためのネットワーク接続システムを用いて本発明の説明が行われれていた。しかし、本発明はこのような場合に限定されるものではなく、第1の通信ネットワークと複数のユーザ端末との間に、第1の通信ネットワークに用いられている第1のプロトコルとは異なる第2のプロトコルが用いられた第2の通信ネットワークが介在する際に、第1の通信ネットワークと前記複数のユーザ端末とを接続するためのネットワーク接続システムに対しても同様に適用することができるものである。

【0097】

さらに、上記第1から第3の実施形態では、電話局6内にセルベースのDSLとパケットベースのDSLが混在している場合を用いて説明しているが、セルベースのDSLのみ、またはパケットベースのDSLのみが存在する場合でも、本発明を適用することが可能である。この場合には、ユーザ端末5の数が多くなり複数のDSL多重装置1がATM網2に接続されるような場合でも、インターネット網7から電話局6に入った直後でパケットスケジューリング装置4を設けてシェーピング処理を行うようにしていることにより、管理コスト、開発コストを

抑えてコストの削減を図ることができる。

【0098】

また、上記第1から第3の実施形態では、オーバーヘッド量補正部11によりDSLカレントレート検出部20からのDSLレート情報10をパケットレートCに変換するようにしていたが、パケットベースのDSLのみが存在する場合には、当然のことながらオーバーヘッド量補正部11は必要ではなくなる。

【0099】

さらに、上記第1から第3の実施形態では、品質保証クラスとしてベストエフォートクラスが存在する場合を用いて説明したが、本発明はベストエフォートクラスが存在しない場合でも同様に適用できるものである。

【0100】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、下記のような効果を得ることができる。

(1) 第1のプロトコルベースの回線と第2のプロトコルベースの回線を混在して収容する際に、設定されたユーザ端末の受信レートに応じたシェーピング処理を容易に行うことができる。

(2) 第1のプロトコルベースの回線と第2のプロトコルベースの回線を混在して収容しつつ、様々な優先クラスのサービスを多重化して送出する際に、多重化後のレートが設定された受信レートを越えないようにするとともに、最低レート保証クラスのサービスを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】


本発明の第1の実施形態のネットワーク接続システムの構成を示すブロック図である。

【図2】

図1中のパケットスケジューリング装置4の構成を示すブロック図である。

【図3】

本発明の第2の実施形態のネットワーク接続システムにおけるパケットスケジ



ューリング装置 34 の構成を示すブロック図である。

【図 4】

本発明の第 3 の実施形態のネットワーク接続システムにおけるパケットスケジューリング装置 44 の構成を示すブロック図である。

【図 5】

従来のネットワーク接続システムの構成を示すブロック図である。

【図 6】

従来の他のネットワーク接続システムの構成を示すブロック図である。

【図 7】

IP パケットと ATM セル間の伝送レートにおけるオーバーヘッド量の差を説明するための図である。

【符号の説明】

- 1 DSL 多重装置
- 2 ATM 網
- 3 IP / ATM 変換器
- 4 パケットスケジューリング装置
- 5 ユーザ端末
- 6 電話局
- 7 インターネット網
- 10 DSL レート情報
- 11 オーバヘッド量補正部
- 12 優先制御スケジューラ
- 13 重み付けスケジューラ
- 14 クラス分け処理部
- 15 重み付け係数算出部
- 20 DSL カレントレート検出部
- 32 優先制御スケジューラ
- 34 パケットスケジューリング装置
- 35 重み付け係数算出部

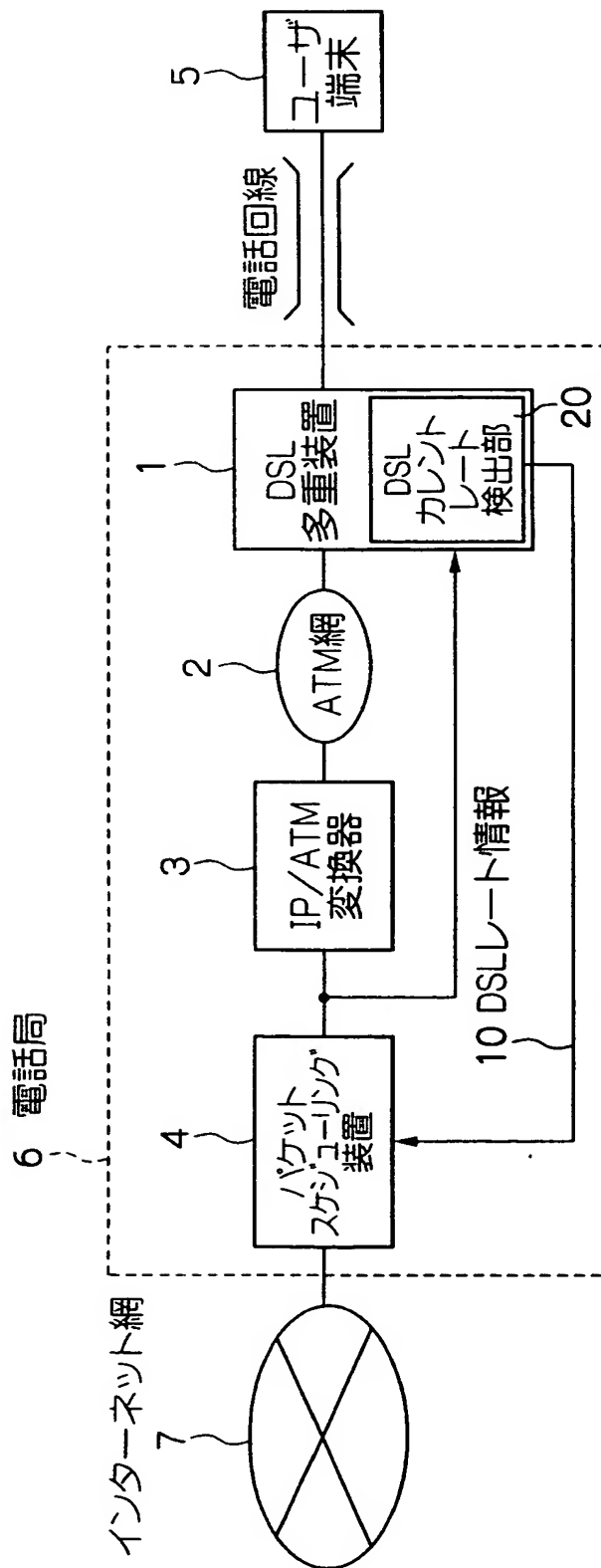


3 6	レート測定部
4 4	パケットスケジューリング装置
4 5	重み付け係数算出部
4 6	優先クラス上限設定部
1 0 1	D S L 多重装置
1 0 6	電話局
2 0 1	D S L 多重装置
2 0 6	電話局

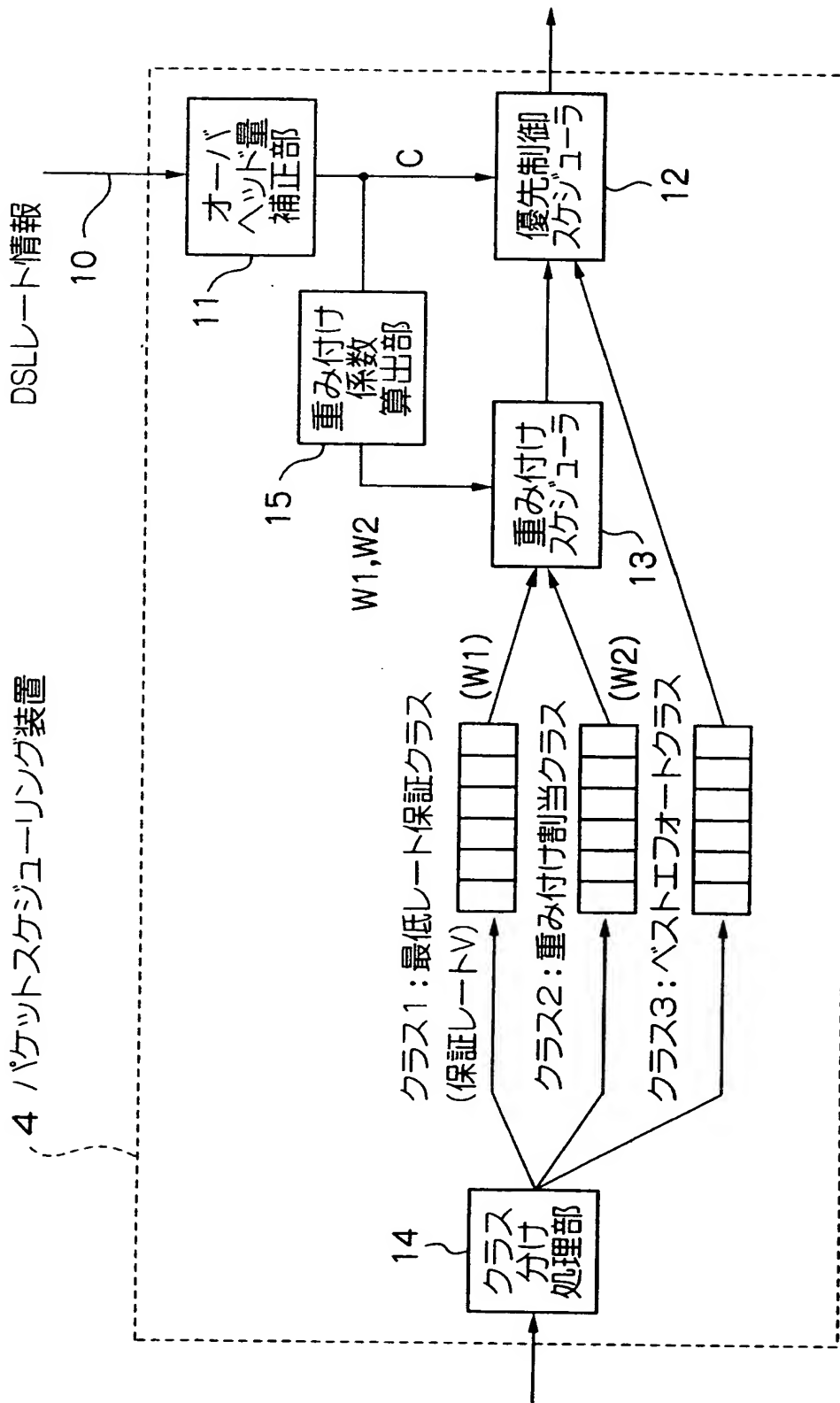
【書類名】

図面

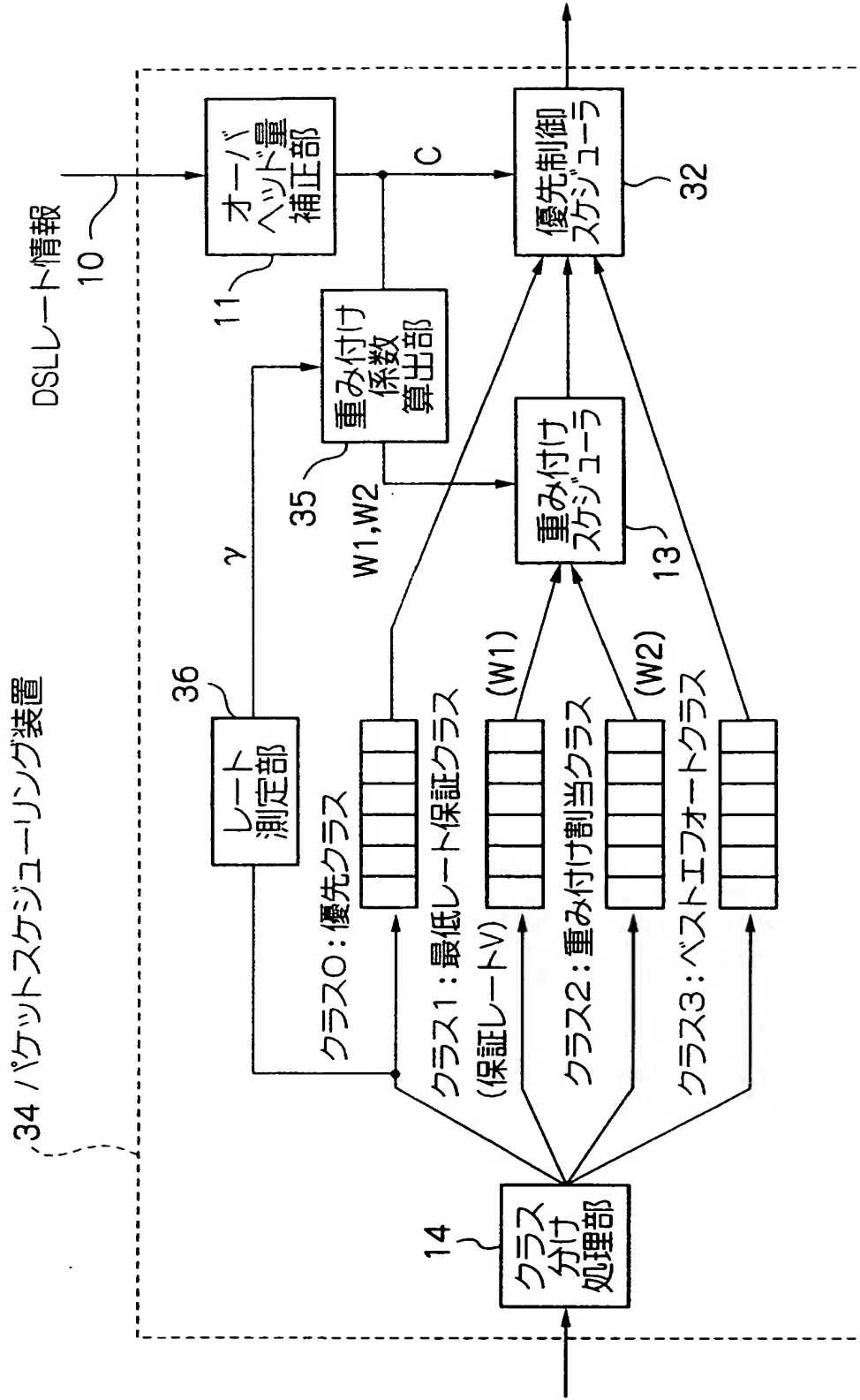
【図 1】



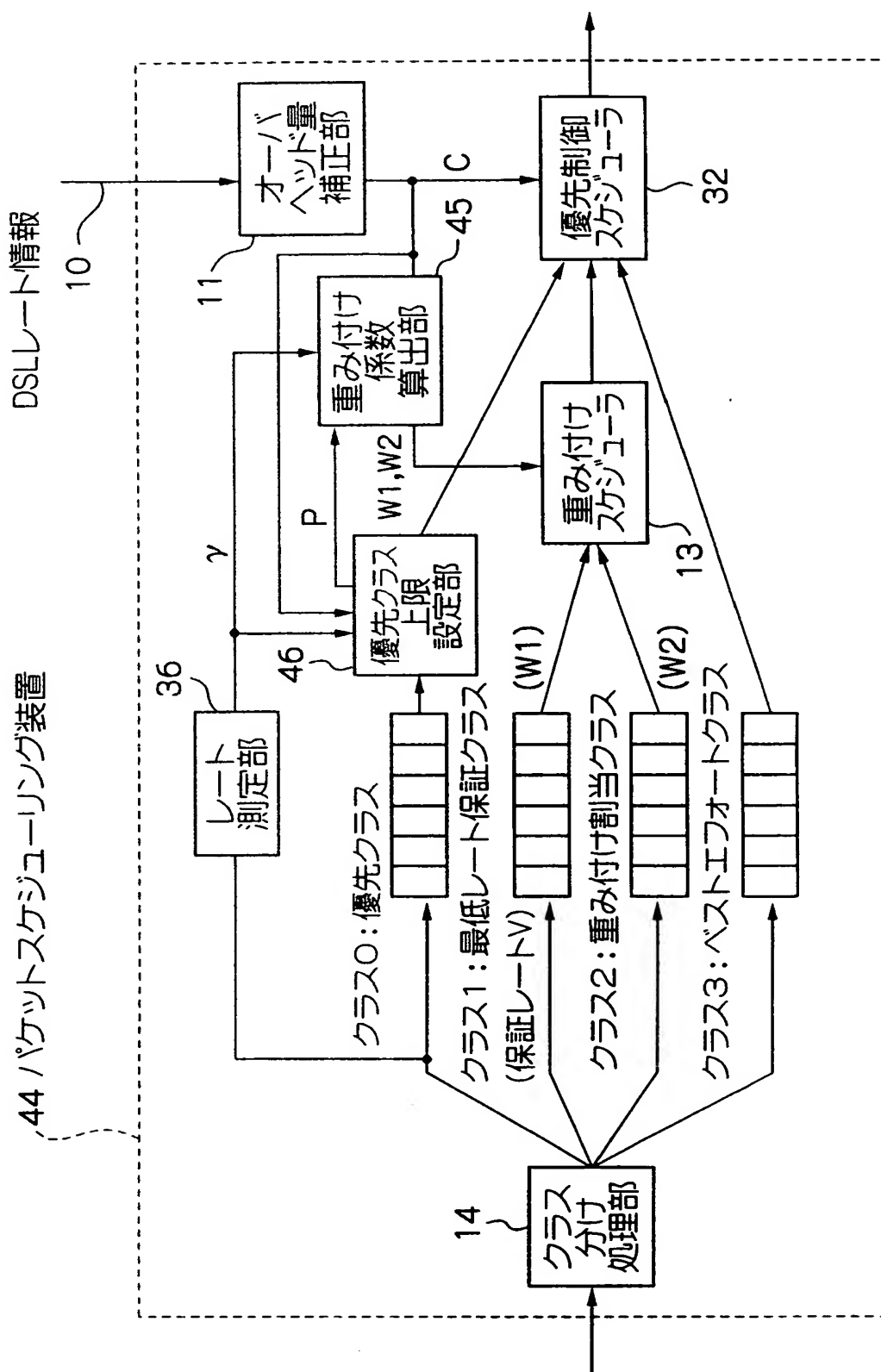
【図 2】



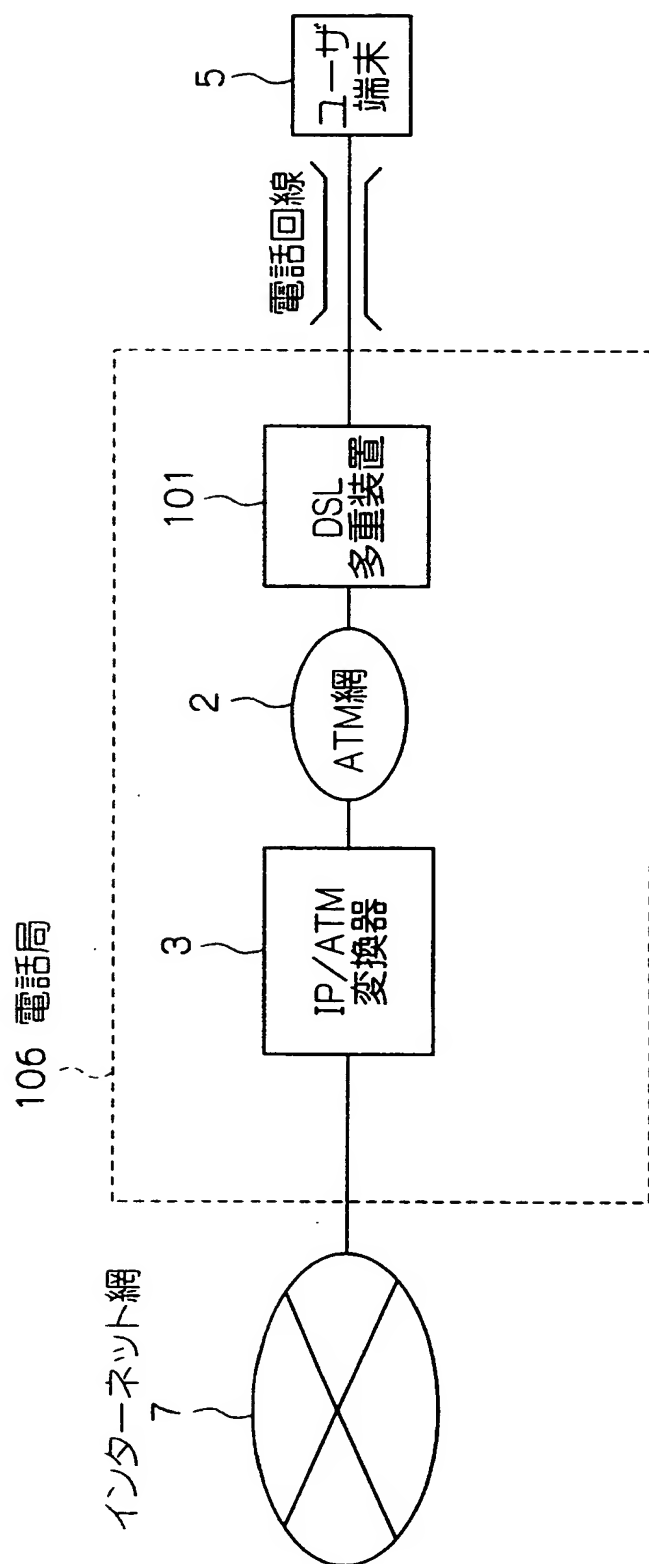
【図 3】



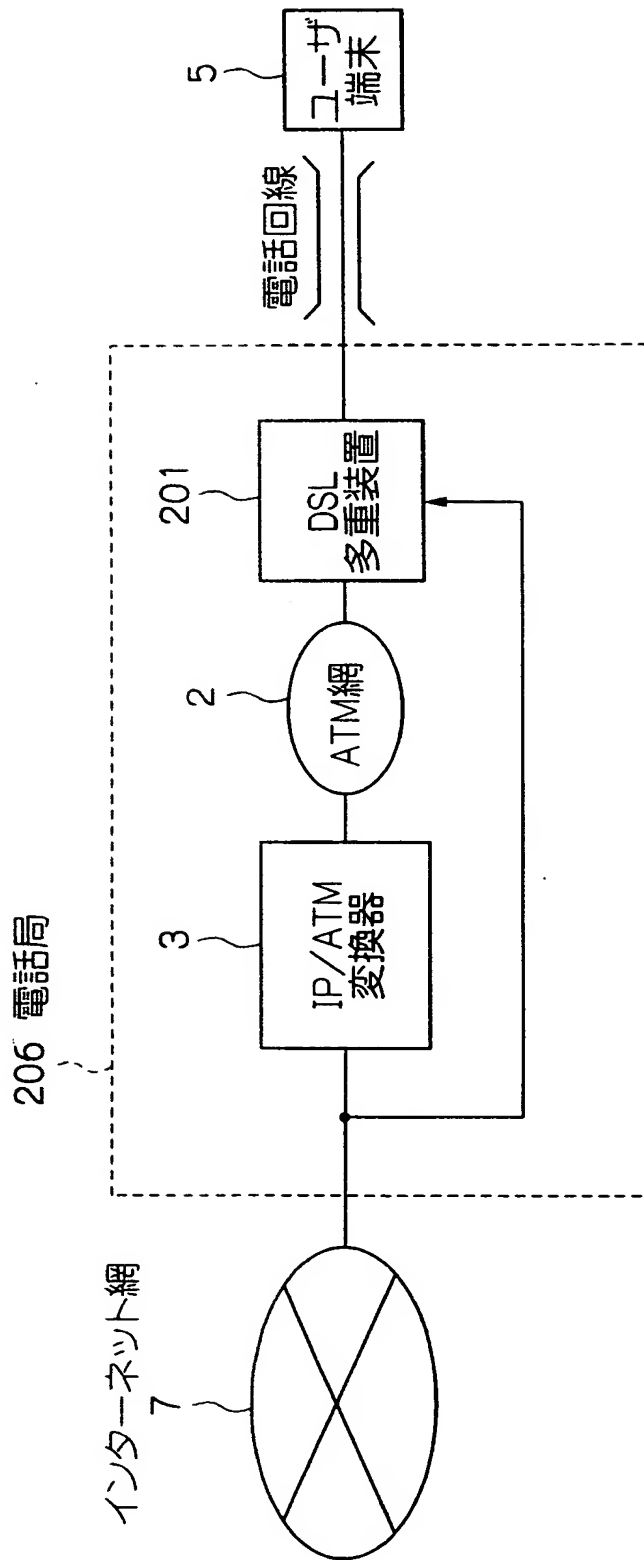
【図 4】



【図 5】

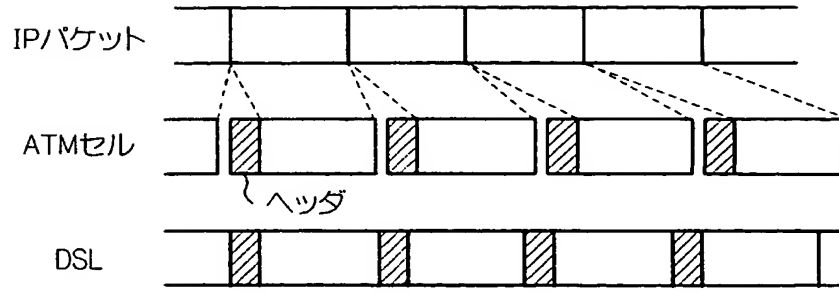


【図 6】





【図 7】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 セルベースのDSLとパケットベースのDSLを混在して収容する際、設定されたDSLレートに応じたシェーピング処理を容易に行う。

【解決手段】 パケットスケジューリング装置4は、DSLレートとパケットレート間のオーバーヘッド量を補正して、DSLレート情報10をパケットレートに変換し、出力されるIPパケットの伝送レートがパケットレート以下となるように、インターネット網7からのIPパケットのシェーピング処理を行う。IP/A TM変換器3は、パケットスケジューリング装置4からのIPパケットをATMセルに変換する。DSL多重装置1は、現在設定されているDSLのレートをDSLレート情報10として出力するDSLカレントレート検出部20を有し、IP/A TM変換器3からのATMセルまたはパケットスケジューリング装置4からのIPパケットを、電話回線を利用したDSL処理を行ってユーザ端末5に送信する。

【選択図】 図1

特願 2003-082679

出願人履歴情報

識別番号

[000004237]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名

日本電気株式会社